



<https://doi.org/10.15202/1981996x.2016v10n3p49>

# O SURURU COMO PRODUTO DE SUBSISTÊNCIA E RENDA DA POPULAÇÃO RIBEIRINHA, BRASIL - REVISÃO DE LITERATURA

## SURURU MUSSELS AS SUBSISTENCE AND INCOME PRODUCT FOR RIVER-AIN POPULATION OF BRAZIL - REVIEW



**KAROLINE RIBEIRO PALMEIRA**

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil  
k.palmeira@globo.com

**FLÁVIA ALINE CALIXTO**

Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ),

**LUIZ ANTONIO KELLER**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

**ELIANA DE FÁTIMA MARQUES MESQUITA**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

## Resumo

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica sobre o sururu de extrativismo utilizado como recurso alimentar pela população ribeirinha em diferentes regiões do Brasil. O cultivo de bivalves (ostras, mexilhões e sururus) é uma fonte alternativa de alimentos, e opção para a subsistência das populações ribeirinhas. A má condição de manipulação pode provocar toxinfecções alimentares, provocando danos à saúde. A descarga de esgoto em reservatórios de água como os manguezais, são as causas mais comuns de poluição dos ambientes aquáticos, comprometendo a qualidade dos produtos. Assim, é necessária a adoção de medidas preventivas para o controle da veiculação de patógenos.

**Palavras chave:** *Mytella falcata*. Ribeirinhos. Inocuidade.

## Abstract

The objective of this article is to carry out a bibliographical review on the sururu of extractivism used as food resource by the riverside population in different regions of Brazil. The cultivation of bivalves (oysters, mussels and sururus) is an alternative source of food, and an option for the subsistence of riparian populations. Poor handling can lead to foodborne illness, leading to health damage. The discharge of sewage into water reservoirs such as mangroves are the most common causes of pollution of aquatic environments, compromising the quality of products. Thus, it is necessary to adopt preventive measures for the control of pathogen transmission.

**Keywords:** *Mytella falcata*. Riverain. Food security.



## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de pescado e seus derivados vêm aumentando ao longo dos anos, segundo a FAO (2014), em 2007 seu consumo foi de 117,3 milhões de toneladas, em 2010 aumentou para 128,2 milhões de toneladas, enquanto que em 2012 o consumo foi de 136,2 milhões de toneladas. Em relação à produção mundial, o Brasil é o 12º maior produtor de pescado, sendo que a produção de moluscos em 2012 alcançou o patamar de 20.699 toneladas (FAO, 2012).

Os manguezais, ambiente de transição entre ecossistemas marinhos e terrestres, representam locais importantes para o ciclo de vida de diversas espécies (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995), incluindo os bivalves de importância comercial. São sistemas funcionalmente complexos, altamente resilientes e resistentes e, portanto, estáveis.

Manguezais são, geralmente, sistemas jovens uma vez que a dinâmica das marés nas áreas onde se localizam produz constante modificação na topografia desses terrenos, resultando numa sequência de avanços e recuos da cobertura vegetal. A riqueza biológica dos ecossistemas costeiros faz com que essas áreas sejam os grandes “berçários” naturais, tanto para as espécies características desses ambientes, como para peixes anádromos e catádromos e outros animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

O manguezal pode ser tratado como um recurso renovável, porém finito, quando se considera a produção natural de mel, ostras, caranguejos, camarões, siris e mariscos, além das oportunidades recreacionais, científicas e educacionais. Por outro lado, o manguezal também pode ser considerado como um recurso não-renovável, quando o espaço que ele ocupa é substituído por residências, portos, marinas, aeroportos, rodovias, aquicultura, entre outros. Os manguezais sofrem ainda por serem receptáculos de despejos de efluentes líquidos, por receber resíduos sólidos e com o extrativismo de produtos florestais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

O filo Mollusca inclui os bivalves (ostras, mexilhões e sururus), os gastrópodes (caramujos e caracóis), os cefalópodes (polvos e lulas), além de outras classes de importância não ali-

mentar. Ocupam diversos habitats, tais como, marinho, água doce e terrestre, e compreende um dos maiores filos de invertebrados com mais de 100.000 espécies viventes, além de 35.000 espécies fósseis (LEGAT et al., 2008). Os moluscos possuem importância no que se refere à alimentação, ao comércio de conchas e à confecção de jóias (RIBEIRO-COSTA e MARI-NONI, 2002). Dentre os moluscos os que têm o maior cultivo e consumo são o mexilhão (*Perna perna*) e as ostras *Crassostrea gigas* e *C. rhizophorae* (BORGHETTI e OSTRENSKY, 2000).

Os *Bivalvia* são caracterizados pela presença de duas valvas articuladas entre si. A perda da rádula e a compressão lateral do corpo são únicas dentre os moluscos. Com a ausência da rádula, as brânquias situadas em ampla cavidade do manto desempenham também a função de filtração de água para a captação de alimento, além de efetuarem as trocas gasosas (RIBEIRO-COSTA e MARINONI, 2002). O contato com o substrato é mantido por um par de tentáculos (probóscides) que são elongações das margens da boca e a principal modificação das brânquias para filtração foi o aumento e o dobramento dos filamentos branquiais (BARNES, 1984).

Geralmente dióicos (possuem os sexos separados) e a fertilização é usualmente externa, sendo o desenvolvimento planctônico. Possuem elevada importância ecológica devido à posição que ocupam na cadeia trófica, servindo de fonte de alimento para outros moluscos, crustáceos, peixes e aves (LEGAT et al., 2008).

No Brasil, 90% da produção de moluscos bivalves está concentrada na Região Sul, no estado de Santa Catarina (MELO, 2007). A produção nacional de ostras está centralizada nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, devido, principalmente, às características ambientais propícias ao desenvolvimento desses moluscos, os quais necessitam de águas de temperaturas amenas e ricas em nutrientes (BEIRÃO et al., 2000).

A comercialização e o consumo de espécies nativas oriundas de extração no ambiente natural têm demonstrado aumento, como ocorre com o sururu (*Mytella falcata*) que em 2011 apresentou produção de cerca de 2.100 toneladas, com um aumento de 0,8% em relação a 2010 (BRASIL, 2012), sendo esta espécie mais explorada na costa brasileira, principalmente

por população ribeirinha (PEREIRA, 2014).

Os moluscos possuem proteína de alto valor biológico e, também, são ricos em ácidos graxos insaturados e poli-insaturados, como o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosaexaenoico (DHA), além de possuírem pequenas concentrações de ácidos graxos saturados totais (AVEIRO, 2007). Os ácidos graxos poli-insaturados das famílias ômega-3 (EPA e DHA) e ômega-6 (ácido linoleico) são importantes agentes antioxidantes favorecendo o desenvolvimento do sistema nervoso, a rigidez da pele, o

bom funcionamento da visão e do sistema imune, controlando o surgimento de enfermidades cardiovasculares, agindo na prevenção de vários tipos de câncer e retardando o envelhecimento (LIRA et al., 2004).

A composição nutricional dos moluscos, de modo geral, é de aproximadamente 80,3% de água, 3,4% de carboidratos, 12,8% de proteínas, 1,4 % de gordura e 2,1% de cinzas, o que o caracteriza como um alimento saudável (JAY, 2005) (Tabela 1).

Tabela 1: Composição centesimal de diferentes espécies de moluscos

Espécie/ Composição Centesimal (%)	Ostra (gigas)	(Crassostrea)	Mexilhão (Mytilus edulis)	Vôngole ou Berbigão (Ano- malocardia brasiliana)	Vieira (Nodipecten nodosus)
Umidade	79,71		81,58	75,35	76,70
Proteína	14,19		12,67	17,46	16,30
Lipídeos	1,79		1,10	-	0,40
Cinzas	1,36		2,12	2,24	-
Calorias (kcal)	84,67		70,70	-	82,0

Fonte: Franco (1998), Pedrosa e Cozzolino (2001), Lira (2004).

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica sobre o sururu de extrativismo utilizado como recurso alimentar pela população ribeirinha em diferentes regiões do Brasil.

## 2 O SURURU: BREVE HISTÓRICO

As espécies de mitilídeos estuarinos de interesse comercial que ocorrem no Brasil são: *Mytella falcata* (d'ORBIGNY, 1846) descrita originalmente como *M. charruana* (NARCHI e GALVÃO-BUENO, 1983; RIOS, 1994), e *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819), conhecida como bico de ouro. Ambas são moluscos bivalves, pertencentes a família Mytilidae com grande valor comercial e potencial de produção e, por serem fonte protéica com significativo valor biológico, são nutricionalmente importantes, filtram material alimentar em suspensão ou depositado no fundo e dependem de certa quantidade de plâncton para sobrevivência (BOFFI, 1979, NASCIMENTO et al., 2007).

A *Mytella falcata* apresenta concha de tamanho médio (até 50 mm), faixa resilial e linhas de crescimento aparentes, valvas carena-

das e charneira denteada (BOFFI, 1979) (Figura 1D). Ainda segundo o mesmo autor, apresenta cicatrizes dos retratores médios e posterior e do adutor posterior contínua, retrator anterior com cicatriz circular, colocada em posição anterior ao umbo e em cima da cicatriz do adutor anterior existe outra, pequena e circular. A *M. falcata* é conhecida popularmente como sururu, mexilhão do estuário ou bacucu, distribui-se na costa do Pacífico, do México ao Equador, e na costa do Atlântico, da Venezuela à Argentina (SOOTRYEN, 1965, PEREIRA et al., 2007). No Brasil, a *Mytella falcata* distribui-se por toda região costeira (KLAPPENBACH, 1965), desde a zona infra-litoral até a zona entre marés (PEREIRA e GRAÇA LOPES, 1995).

A *Mytella guyanensis* apresenta a concha grande (80 mm de comprimento), faixa resilial perfurada, umbo subterminal, linhas de crescimento aparente, charneira edêntulada, com uma carena dividindo a valva numa região anterior brilhante e noutra posterior opaca (BOFFI, 1979). As cicatrizes dos retratores médio e posterior e adutor posterior indistintas e continuas, retrator anterior circular, colocado em posição anterior ao umbo, e acima do adutor

anterior existe uma pequena cicatriz circular (BOFFI, 1979). A *M. guyanensis* distribui-se na América do Sul, na costa do Oceano Atlântico, desde a Venezuela até o estado de Santa Catarina, Brasil, enquanto que na costa do Oceano Pacífico, distribui-se desde o México até o Peru (RIOS, 1994), sendo esse último, encontrado em bosques de manguezal, enterrados, preferencialmente, no sedimento argiloso-lodoso da região entremarés (PEREIRA et al., 2003).

Os primeiros estudos sobre espécies do gênero *Mytella* no Brasil foram desenvolvidos no nordeste, além do norte e sudeste do país. Paranaguá e Carvalho (1972) iniciaram no Sudeste um dos primeiros estudos sobre ocorrência de *M. falcata* em zonas estuarinas da Baía de Guanabara. No litoral do estado de São Paulo, as primeiras pesquisas com *M. guyanensis* foram realizadas por Narchi (1974), observando seus aspectos ecológicos e adaptativos. Pereira e Graça-Lopes (1995) avaliaram a captura e crescimento de sementes de *M. falcata*, realizando ainda, experimentos para obtenção de sementes e engorda, ambos trabalhos no canal de Bertioiga, São Paulo (Figura 1).

Figura 1. Mapa do Brasil identificando as quatro regiões de maior produção de sururu.



Fonte: Google Maps (2016)

### 3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA A POPULAÇÃO RIBEIRINHA

O sururu tem importância econômica para dezenas de famílias ribeirinhas em diferentes estados brasileiros, pois são utilizados não só como forma de subsistência, mas também para comercialização do produto.

O sururu é amplamente consumido no Nordeste brasileiro, principalmente em Alagoas, predominantemente encontrado no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM). É considerado o mais importante molusco do ponto de vista econômico para o Estado, pois muitas famílias sobrevivem da pesca e venda desse alimento (SANTOS et al., 2014). Segundo cálculos da Federação dos Pescadores de Alagoas, 10 mil alagoanos sobrevivem da retirada do sururu. Estima-se que são capturados por dia, 15 mil quilos do molusco. Cerca de 20% da produção diária do sururu fica em Maceió, sendo utilizada na elaboração do prato típico da culinária alagoana nos restaurantes da área turística da cidade (VILANOVA, 2001).

No estado do Pará, a comercialização de moluscos é realizada somente para uma espécie, o sururu (*Mytella* sp.) que apresenta duas formas mais comuns de comercialização: forma *in natura* (sururu sujo) e através de simples beneficiamento (sururu limpo), onde os comerciantes separam a sujeira (cascas de árvore, folhas e resíduos de conchas) promovendo uma redução do volume adquirido por eles, e de acordo com relatos, ocorrem perdas de 30% a 50% do volume total. Quando comparados com outras espécies comercializadas nas feiras livres, o sururu apresenta o menor preço de comercialização, porém após o beneficiamento de cozimento e retirada da concha calcária (sururu descascado), ocorre um aumento considerável dos valores de comercialização deste molusco. O sururu sujo tem preço médio de R\$ 0,75, o sururu limpo R\$ 1,40 e o sururu descascado R\$ 8,50, os registros de comercialização deste molusco são observados somente durante a safra (setembro a março) (FREIRE et al., 2011).

Em Sergipe, no Povoado Tibúcio, existem cerca de 40 marisqueiros (as) na comunidade, onde a produção beneficiada no verão é de 3.033 kg e no inverno 1.213 kg, ou seja,



uma queda de 60% no período do inverno. Ela corresponde a uma receita bruta do grupo de R\$ 9.099,00 (nove mil e noventa e nove reais) no verão e R\$ 6.066,00 (seis mil e sessenta e seis reais) no inverno, com base nos preços médios de comercialização por quilo de sururu para atravessadores de R\$ 3,00 no verão e R\$ 5,00 no inverno. Sendo assim, evidencia-se que há uma diminuição na receita em 34% total, o que representa uma geração de receita anual de comercialização da ordem de R\$ 203.808,00 (duzentos e três mil, oitocentos e oito reais) e beneficia diretamente cerca de 262 pessoas (SEBRAE, 2008).

O extrativismo do sururu é realizado em média de três a quatro vezes por semana, entretanto, existem aqueles que trabalham em dias intercalados, um dia de extração e outro de beneficiamento, enquanto outros extraem praticamente todos os dias (de segunda a sexta ou sábado) e deixam a produção para ser beneficiada por algum familiar (esposa e/ou filhos).

Segundo a Portaria SUDEPE nº 681, 28/12/1967, artigo 8º, que regulamenta a exploração da *Mytella falcata* (sururu) processar-se-á por indicação de períodos permitidos à pesca, os quais terão início três meses após a fixação das larvas referentes a cada safra. Em seu parágrafo único, determina ao respectivo delegado baixar a Portaria semestral, fixando datas da pesca do sururu, com base no estabelecido no *caput* deste artigo (SUDEPE, 1967). A Instrução Normativa IBAMA nº 80, 05/01/2006, artigo 1º, § 3º regulamenta a proibição, no município de Canavieiras, no estado da Bahia, a captura, o desembarque, o transporte, o armazenamento, o beneficiamento e a comercialização do sururu (*M. guyanensis* e *M. charruana*) quando o tamanho do umbo seja inferior a 4 cm (a medida tomada entre as extremidades da concha, a partir do seu umbo, como comprimento do molusco). O art. 6º permite a retirada de sururu somente de forma manual e mediante a utilização de facão (BRASIL, 2006).

Os resíduos gerados nas etapas de beneficiamento são as conchas vazias de sururu, que são descartadas nos pés das árvores, como forma de adubo, ou em outros lugares e algumas vezes são queimadas. O que na maioria dos casos torna este resíduo um problema ambiental e sanitário, pela posterior atração de moscas e outros vetores. No Espírito Santo é o local de

maior beneficiamento no tratamento de sururu, ostra e siri. O local é responsável por produzir diariamente cerca de 39 kg de marisco e siri limpos, assim, teremos um beneficiamento de organismo mensal de quase 1,2 toneladas de produtos beneficiados. Baseado na produção diária, a quantidade de cascas descartadas provenientes do trabalho de beneficiamento, foram aferidas em uma caixa com volume de 20L. As cascas, de forma imprudente, são deixadas nas margens do mangue. Vale ressaltar que a maioria dos resíduos no local é composta pelas cascas de sururu, uma vez que foram observadas quantidades ínfimas de casca de siri e a maioria das ostras coletadas são vendidas inteiras. Há também a constatação de entulho e madeira, utilizada no beneficiamento dos mariscos (VALENTIM et al., 2011).

Atualmente estudos têm sido realizados para a reutilização das conchas dos mariscos, como descreve Tenório et al. (2014) que desenvolveu um bloco de tijolo sustentável que utiliza como agregado o pó da casca da ostra e da casca do sururu proveniente do extrativismo realizado na lagoa Mundaú, juntamente aos resíduos da construção civil em Maceió (Alagoas). Reutilizam-se os resíduos gerados nestes processos, minimizando o impacto ambiental de ambos. Através de diversos estudos, foram encontradas semelhanças físico-químicas entre as conchas de ostra, abundante em Florianópolis (Santa Catarina), e de sururu, abundante na cidade de Maceió.

Silva et al. (2013) descreve que a biodigestão anaeróbia da manipueira, que é um resíduo gerado pela prensagem da mandioca, usando conchas de sururu (*Mytella falcata*) para estabilizar a acidez da mesma, tornando o pH propício para o crescimento de micro-organismos metanogênicos (promovem a degradação anaeróbica da matéria orgânica biodegradável em metano e dióxido de carbono) e com isso ocorre a substituição de reagentes químicos como solução de hidróxido de sódio pelas conchas no processo durante o processamento. Este efluente contém alta carga de poluição devido ao volume e teor de matéria orgânica. Esse resíduo quando descartado de forma inadequada pode causar uma série de impactos ao meio ambiente, tais como, a contaminação do solo e lençol freático, além de causar danos à saúde pública, necessitando-se, como visto, promover uma al-

ternativas para sanar o impacto gerado.

#### 4 IMPORTÂNCIA ALIMENTAR

A sazonalidade pode gerar variações da composição centesimal dos moluscos bivalves, pois fatores como estação do ano, área de cultura, período reprodutivo, disponibilidade de nutrientes e quantidade de alimento disponível ao longo do ano, estão diretamente relacionados com a composição centesimal (TAVARES et al., 1998, FUENTES et al., 2009). Lomowasky et al. (2004) e Mc Lean e Bulling (2005) afirmam que os teores de lipídeos dos moluscos são maiores no verão do que no inverno.

O sururu é uma espécie que possui elevada importância econômica e alimentar de grande valor nutricional, rico em proteínas, ácidos graxos poliinsaturados e vitaminas (LARRALDE et al., 1965, PEREIRA-BARROS, 1987, LIRA et al., 2004). É de excelente aceitação na culinária, de fácil localização e captura e tem sido artesanalmente explorado tanto para o consumo de subsistência como para o mercado consumidor (SANTOS et al., 2014). A composição centesimal do sururu está descrita na tabela 2.

Tabela 2: Composição centesimal do sururu.

Composição Centesimal (%)	Lira (2004)	Pereira (2014)
<i>Mytella falcata</i>		
Umidade	76,68 ( $\pm 1,25$ )	84, ( $\pm 0,51$ );
Proteínas	17,26 ( $\pm 1,76$ ),	18,76 ( $\pm 0,33$ ),
Lipídeos	3,84 ( $\pm 1,07$ ),	3,76 ( $\pm 0,14$ )
Cinzas	1,80 ( $\pm 0,47$ ),	3,55 ( $\pm 0,21$ )
Valor energético	107,72 kcal	-

Segundo Lira (2004), o sururu apresenta os seguintes níveis de ácidos graxos: Ácido linoléico ( $\omega 6$ ) igual a 4,47 ( $\pm 2,86$ ), ácido linolênico ( $\omega 3$ ) igual a 2,2 ( $\pm 0,71$ ), EPA igual a 8,67 ( $\pm 2,47$ ) e DHA igual a 10,60 ( $\pm 4,63$ ).

Em estudos sobre as concentrações de micronutrientes no sururu *in natura* proveniente do complexo estuarino Mundaú-Manguaba, Alagoas, Brasil, Santos et al. (2014) encontrou concentrações de Vitamina A de 8,17  $\mu\text{g/kg}$ , de ferro de 22,36 mg/kg e de zinco de 1,89 mg/kg.

No estado da Bahia, a Secretaria Municipal de Agricultura de Pesca (SEAP) em parceria com a Secretaria Municipal da Educação (SEDUC) e a Universidade Federal da Bahia

(UFBA), realizaram recentes testes de aceitação para inclusão do pescado na merenda escolar. No teste foram apresentadas versões dos mariscos e crustáceos, como: bolinho de sururu, quibe de siri, risoto de siri e hambúrguer de ostras e peixes. Os alunos receberam uma ficha de avaliação para dar nota ao produto experimentado. Caso os produtos tenham boa aceitabilidade nesse teste, eles serão implantados na merenda escolar das escolas quilombolas do município (BAHIA, 2015).

Em 2008, a Prefeitura de Florianópolis iniciou os testes para adicionar ostras à merenda escolar. Em 2010, a Prefeitura introduziu efetivamente a ostra na merenda escolar e são servidas nas escolas uma vez por mês. As receitas são variadas e são servidas como risoto, estrogonofe de marisco, marisco refogado e torta de marisco (SANTA CATARINA, 2010). Em 2015, a Câmara de Vereadores aprovou uma lei autorizando o poder Executivo a incluir ostras e mariscos no cardápio da merenda escolar da rede pública municipal de ensino. De acordo com a lei, a Secretaria Municipal de Educação deve exaltar as propriedades nutricionais da ostra e do marisco produzidos no município de Florianópolis.

#### 5 SEGURANÇA DO ALIMENTO E RISCOS NO CONSUMO

O cultivo de bivalves em manguezais, aliada à preservação da qualidade de água, pode servir como fonte de renda para as comunidades que vivem às suas margens.

As condições de processamento do sururu são extremamente precárias, sem o menor controle de qualidade nem de higiene. A atividade é realizada durante todo o ano, mas durante o verão, tanto a procura, quanto a produção, são maiores. Quanto às preparações alimentícias para consumo, vários pesquisadores são contundentes em revelar a contaminação cruzada decorrente de falhas higiênicas por parte de manipuladores, utensílios, equipamentos e superfícies na contaminação do produto final (GASPAR et al., 1997, CORDEIRO et al., 2007). Outro aspecto importante diz respeito ao tratamento térmico dispensado aos moluscos, pelos manipuladores locais, pois é sabido que a temperatura e o tempo de cocção são fatores de fundamental importância no controle das con-

dições sanitárias do produto final (SANTOS et al., 2014), levando a um processamento falho.

Os moluscos bivalves são bons bioindicadores de poluição ambiental, devido a seu hábito sésil ou sedentário e filtrador, e à capacidade de acumular diversas substâncias e, por isso, é de grande interesse em estudos de biomonitoramento, fornecendo dados sobre as condições do sedimento (NARCHI e GALVÃO-BUENO, 1983). A *Mytella falcata* é uma espécie comum em regiões tropicais, encontrada semienterrada no sedimento, podendo fornecer dados sobre as condições do mesmo (RITTSCHOF e MCCLELLAN-GREEN, 2005).

A Baía de Sepetiba possui uma população ribeirinha estimada em, aproximadamente, 60 mil famílias de pescadores artesanais (MIRANDA FILHO et al., 2011), vinculados a alguma das federações atuantes no Estado: Federação das Colônias de Pesca do Rio de Janeiro – FE-PERJ, União das Entidades de Pesca Artesanal – UEPA e Federação das Associações de Pesca do Rio de Janeiro – FAPESCA (FIPERJ, 2010). Do ponto de vista geográfico, as comunidades pesqueiras da baía de Sepetiba estão organizadas pelos três municípios, com área drenante à baía de Sepetiba, existindo no município do Rio de Janeiro as seguintes organizações: Colônia de Pescadores de Pedra de Guaratiba Z-14; Colônia de Pescadores de Sepetiba Z-15; AAPP - Associação dos Aquicultores e Pescadores de Pedra de Guaratiba; APAS - Associação dos Pescadores Artesanais de Sepetiba (NEHRER e VINHA, 2013).

Santos et al. (2014) avaliando as condições higiênico-sanitárias das preparações de sururu com e sem leite de coco, através da contagem de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., determinou que a concentração de coliformes a 45°C (NMP/g) foi inferior a 3 NMP/g, a de *Staphylococcus* coagulase foi inferior a 10 (UFC/g) e houve ausência de *Salmonella* sp., todos dentro dos padrões microbiológicos recomendados pela legislação vigente (BRASIL, 2001), o qual estabelece como limite máximo 5x10 NMP/g de coliformes termotolerantes; 10<sup>3</sup> UFC/g *Staphylococcus* coagulase (+)/g e ausência de *Salmonella* sp. para moluscos bivalves cozidos, industrializados, resfriados ou congelados.

Farias et al. (2010) em estudo sobre ocor-

rência de *E. coli* enteroinvasora (EIEC) e *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC) no sururu, (*Mytella guayanensis*) proveniente do estuário do rio Vaza Barris (Sergipe, Brasil) determinaram a concentração em diferentes pontos do rio, os resultados de coliformes totais variaram entre 1700 e 54000 NMP/g e de coliformes fecais variaram entre 200 e 22000 NMP/g e tanto o sururu quanto a água do rio foram positivos para EPEC e negativos para EIEC. A presença de *E. coli* em alimentos representa um risco para os consumidores, principalmente porque algumas espécies são comprovadamente patogênicas e, portanto, responsáveis por diarreias e enfermidades graves, tais como colites hemorrágicas e síndrome urêmica (NASCIMENTO et al., 2007).

Adams e Moss (2002) afirmaram que certos sorotipos da *E. coli* podem produzir dois tipos de toxinas, sendo uma termolábil (LT), que é inativada a 60°C por 30 minutos e outra termoestável (ST), que suporta 100°C por 15 minutos. Vieira et al. (1996) dizem que a *E. coli* está entre os principais agentes enteropatogênicos, principalmente nos países da América Latina e África, representados pelos seguintes sorogrupos de EPEC: O18, O26, O44, O55, O86, O111, O112, O114, O119, O125, O126, O127, O128ab e O142. Segundo Trabulsi (1996) as EPECs O114, são agentes mais frequentes de diarreia infantil, no Brasil, predominando, sobretudo, nos seis primeiros meses de vida.

Em estudos sobre as concentrações dos elementos-traço, Silva (2013) determinou a concentração de cádmio, chumbo, cromo e níquel, nos tecidos moles de *Mytella falcata*, através de espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS). O consumo de alimentos com os níveis de elementos traço acima do permitido pela legislação pode ocasionar em efeitos tóxicos e, conseqüentemente, provocar danos à saúde coletiva. A concentração média de cromo encontrada, 0,42 ppm, apresentou-se acima do permitido pela legislação brasileira vigente que é de 0,1 ppm (BRASIL, 1965), os demais elementos estavam dentro do padrão determinado pela legislação.

Em outro estudo sobre o grau de contaminação em amostras de sururu *in natura* provenientes do complexo estuarino Mundaú-Manguaba, através de pesquisas de metais pesados (arsênio, mercúrio, chumbo e cádmio), Santos

et al. (2014) encontraram apenas arsênio (0,63 mg/kg) e chumbo (0,34 mg/kg), ambos dentro do padrão da legislação vigente e não detectou a presença de cádmio e mercúrio. Estes resultados diferem de outros estudos realizados na Região Sudeste do país, em particular do estudo de Machado et al. (2002) que encontrou níveis de contaminação para cádmio, chumbo e mercúrio (0,11; 0,08 e 0,2 mg/kg) em ostras de mangue *Crassostrea brasiliiana* do estuário de Cananéia (São Paulo/Brasil). Pereira et al. (2002) determinaram os níveis de chumbo, cádmio, mercúrio, cobre e zinco em bivalves (*Crassostrea brasiliiana*, *Perna perna* e *Mytella falcata*) na Baixada Santista (São Paulo/Brasil), e encontraram concentração de cádmio igual a 0,091 mg/kg e mercúrio igual a 0,023 mg/kg nas amostras avaliadas.

## 6 INFLUÊNCIA ATRÓPICA

O Brasil possui um enorme potencial para a maricultura, dispondo de um litoral de cerca de 8.000 km (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002). Apesar da crescente emergência da maricultura no país, há dificuldades para consolidação de sua posição como produtor mundial porque existe um déficit no controle higiênico-sanitário dos moluscos e das áreas em que são cultivados (MELO, 2007). A região costeira está cada vez mais sujeita aos impactos atrópicos, como a elevada concentração de esgotos domésticos lançados *in natura* diretamente nos mares ou nos rios, sendo que somente 20% de todo o esgoto produzido no país é coletado e submetido ao tratamento (LEAL, 2008). O despejo de esgoto sem tratamento ou tratado em rios e mares compromete a qualidade destes corpos hídricos, pois pode introduzir patógenos entéricos humanos e contribuir para a elevação dos níveis de nutrientes orgânicos nestas áreas (LIPP et al., 2001, FAYER et al., 2004).

Micro-organismos patogênicos, bactérias, vírus e protozoários, quando presentes nos locais de coleta e produção desses animais, são filtrados pelas brânquias e retidos nas mesmas ou sendo absorvidos pela região oral, chegando posteriormente nas glândulas digestivas, em altas concentrações (SHUMWAY, 1992; POTAS-

MAN et al., 2002).

O local de produção e/ou extrativismo de diferentes espécies de moluscos bivalves, destinados ao consumo humano, é um fator fundamental para que o produto possa ser comercializado com total segurança para o consumidor (LEAL, 2008).

Mediante experimentos de contaminação artificial, pesquisadores de Santa Catarina provaram que ostras (*Crassostrea gigas*) são capazes de acumular o vírus da hepatite A em seus tecidos (COELHO et al., 2003). Sincero et al. (2006) desenvolveram uma técnica para detectar este mesmo vírus em ostras quando presentes em baixos níveis de contaminação.

Surtos de doenças associadas ao consumo de moluscos bivalves foram reportados no mundo todo, especialmente na América do Norte, Ásia e Europa, sendo que nas últimas três décadas houve um constante aumento dos relatos de surtos ocasionados principalmente pela ingestão de ostras, seguida de mariscos e mexilhões (POTASMAN, 2002). O maior surto já noticiado ocorreu em Xangai, na China, no ano de 1988, onde 290 mil pessoas contraíram o vírus da hepatite A após ingerir mariscos e 47 pessoas foram a óbito (TANG et al., 1991).

Dentre as doenças veiculadas por alimento (DVA) relacionadas aos bivalves, 47% são causadas por vírus e 9% por bactérias (EUA). Os perigos biológicos estão relacionados aos moluscos quando estes são manuseados de forma inadequada, isso ocorre quando morrem rapidamente após a retirada da água, ocasionando deterioração e rápido crescimento de microbiota deteriorante ou quando são oriundos de **áreas contaminadas** portando microbiota patogênica. O perfil epidemiológico das DVA no Brasil ainda é pouco conhecido, apenas alguns estados e/ou municípios dispõem de estatísticas e dados sobre os agentes causadores mais comuns (HUSS, 1995).

Segundo Leal (2008) em nível global, um aspecto emergente e com fortes implicações em saúde pública consiste na contaminação de moluscos bivalves por protozoários patogênicos. Segundo o mesmo autor, embora até os dias de hoje não se tenha relatos da ocorrência de surtos de protozooses relacionados à ingestão de mariscos em todo o mundo, a ocorrência natural de *Cryptosporidium* e *Giardia* já foi reportada em diversos países em diferentes espécies de

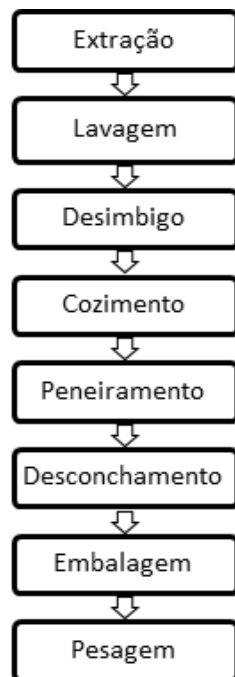


moluscos bivalves. Por este motivo, conceitos têm sido amplamente discutidos e divulgados em todo o mundo sobre os riscos potenciais da aquisição de protozooses mediante a ingestão de mariscos crus ou mal cozidos. As infecções por protozoários patogênicos intestinais como *Giardia* e *Cryptosporidium* representam uma ameaça à saúde humana; no caso da giardiose, ocorre uma expressiva falha do desenvolvimento físico e cognitivo em crianças e a infecção por *Cryptosporidium* pode levar a um quadro de desidratação severa em categorias populacionais mais vulneráveis ou mais expostas, como os imunossuprimidos e imunodeficientes, pela ingestão de apenas um oocisto do protozoário (ROSE et al., 2002).

## 7 FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO

O processo produtivo e o beneficiamento se subdividem basicamente em oito etapas principais, a saber: extração, lavagem, desimbrigo (retirada do bisso), cozimento, peneiramento, desconchamento, pesagem e embalagem. A comercialização de sururu cozido em salmoura e descascado ocorre de forma esporádica (Freire et al., 2011) (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma da cadeia produtiva do sururu comercializado pela comunidade de Sepetiba, APAS, Rio de Janeiro



(FREIRE et al., 2011)

Segundo o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 do Ministério da Agricultura, os bivalves devem ser expostos à venda vivos, com valvas fechadas e com retenção de água incolor e límpida nas conchas, cheiro agradável e pronunciado, carne úmida, bem aderente à concha, de aspecto esponjoso, de cor cinzento-clara nas ostras e amareladas nos mexilhões (BRASIL, 1952).

No ano de 2012, o governo federal publicou o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves – PNCMB (MPA/MAPA, 2012), determinando regras para retirada, trânsito, processamento e transporte de moluscos bivalves destinados ao consumo humano. Este programa determinou também as instituições responsáveis pela fiscalização das diferentes etapas.

Segundo a Instrução Normativa Interministerial nº7 (MPA/MAPA, 2012), os moluscos bivalves devem ser retirados de fazendas marinhas regularizadas, por pescadores registrados e em condições permitidas. A retirada depende dos níveis de contaminação microbiana e de toxinas (produzidas por algas) nos moluscos bivalves. O monitoramento e o controle desses parâmetros são realizados por meio de análises em laboratórios oficiais. Os resultados desse monitoramento podem classificar as fazendas marinhas de três diferentes formas: Liberada (local com baixos níveis de contaminação microbiana), liberada sob condição (local com níveis intermediários de contaminação microbiana), ou suspensa (local com altos níveis de contaminação microbiana ou níveis de toxinas produzidas por algas acima dos padrões estabelecidos por lei). Moluscos oriundos de áreas em situação de retirada suspensa não podem ser colhidos com objetivo de consumo humano.

A IN nº7 determina ainda as regras para o processamento de moluscos bivalves que é dividido em diferentes etapas (Figura 3B). A primeira etapa a ser realizada é a recepção, onde a matéria-prima pode ser recebida viva ou previamente processada em outros estabelecimentos nacionais ou estrangeiros (ambos registrados nos órgãos de inspeção). A etapa seguinte é a lavagem que deve ser realizada apenas nos moluscos vivos, utilizando água corrente potável ou água do mar limpa, sob pressão, com drenagem de água residual, antes da entrada na área limpa do estabelecimento.

Os moluscos provenientes de área não liberadas devem ser submetidos a tratamentos complementares para que ocorra a eliminação de microrganismos. Os tratamentos realizados são: Depuração, tratamento térmico e retirada das vísceras e gônadas.

A depuração é realizada mantendo os bivalves em tanques de água limpa existentes na área limpa do estabelecimento industrial. Esse método deve permitir que os moluscos bivalves vivos eliminem a contaminação residual, não voltem a ser contaminados e possam permanecer vivos após depuração, em boas condições para o seu acondicionamento, armazenamento e transporte. O tratamento térmico deve ser realizado por tempos e temperaturas predefinidos e ter sua eficiência comprovada. Imediatamente após o tratamento térmico, antes do desconchamento, os moluscos devem ser rapidamente resfriados, por meio da imersão em água com gelo ou em água gelada. Para moluscos provenientes de locais com condição de retirada liberada, o tratamento térmico pode ter unicamente como objetivo de promover a abertura das conchas para facilitar o desconchamento. A remoção de vísceras e gônadas é considerada como alternativa para eliminação de microrganismos patogênicos. Esse método pode ser recomendado no caso de espécies que podem ter suas vísceras e gônadas facilmente separadas do músculo, como na vieira.

As operações subsequentes ao desconchamento devem ser realizadas em condições higiênicas, mantendo-se em temperatura que evite a multiplicação de microrganismos patogênicos, bem como em condições em que seja possível evitar a absorção de água, que poderia acarretar perda de sabor e de qualidade e fraude econômica. O congelamento de moluscos bivalves deve atender aos requisitos de congelamento rápido, separado das câmaras de estocagem, onde o produto deve ser conservado à temperatura determinada em legislação específica ou inferior. É permitida a utilização de outros processos tecnológicos, desde que aprovados pelo órgão competente.

Os moluscos devem ser embalados tão logo cheguem à área de embalagem, esta área deve ser climatizada, mantendo-se a temperatura em torno de 15°C. Os moluscos bivalves vivos a serem consumidos crus devem ser dispostos na embalagem de forma a evitar a perda

de líquido das conchas e despachados o mais rapidamente possível para que cheguem vivos ao consumidor. As embalagens de moluscos bivalves vivos devem ser fechadas e identificadas por meio de rotulagem aprovada nos estabelecimentos processadores, permanecendo assim até a sua comercialização ao consumidor final.

## 8 CONCLUSÃO

A coleta do sururu é uma atividade de subsistência e comercialização para as populações ribeirinhas em diversas regiões do Brasil. Há épocas em que o molusco não é encontrado facilmente nos manguezais, devido a mudanças climáticas como aumento da temperatura da água, ou mesmo poluição que podem interferir na produção, assim os pescadores e marisqueiras saem à procura de alternativas para garantir o sustento.

O baixo grau de instrução, a falta de capacitação e de investimento em tecnologias como a conservação do alimento tornam esta atividade pouco rentável para a nova geração. O histórico de miséria e fome presentes no dia a dia dessas pessoas expõe as discrepâncias sociais das regiões produtoras. A cultura que emerge da cadeia produtiva da extração do sururu também nos revela traços marcantes da identidade, que se manifestam constantemente nos mais diversos segmentos da expressão artística, entre elas a gastronomia presente no imaginário do ribeirinho e no folclore, sendo considerado prato afrodisíaco, entre outros.

Trata-se de um alimento saudável devido ao seu alto valor biológico, mas ainda há muito o que se fazer para que os manguezais (locais de extração dos sururus) se tornem menos poluídos e a manipulação da matéria prima seja adequada tornando-o um alimento seguro para o consumo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.R., MOSS, M.O. **Food microbiology**. 2nd ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2002.
- AVEIRO, M. V. **Análise nutricional, microbiológica e histológica do berbigão Anomalocardia brasiliana da Reserva extrativista marinha do Pirajubaé (Remapi)**. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/90501>



- Estado de São Paulo, **Caderno Agrícola**, p. 3, 2007.
- **MIRANDA FILHO**, A. L.; **MOTA**, A. K. M.; **CRUZ**, C. C.; **MATIAS**, C. A. R.; **FERREIRA**, A. P. Cromohexavalente em peixes oriundos da Baía de Sepetiba no Rio de Janeiro, Brasil: uma avaliação de risco à saúde humana. **Ambi-Agua**, v. 6, n. 3, p. 200-209, 2011.
  - **NARCHI**, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 27, n. 19, p. 235-262, 1974.
  - **NARCHI**, W.; **GALVÃO-BUENO**, M.S. Anatomia funcional de *Mytella charruana* (D'Orbigny, 1846) (Bivalvia: Mytilidae). **Boletim Zool. Univ. São Paulo**, v. 6, p. 113-145, 1983.
  - **NASCIMENTO**, A.R.; **CARVALHO**, E.P.; **FURTADO-NETO**, M.A.A.; **MARTINS**, A.G.L.A.; **VIEIRA**, R.H.S.F. Atividade antibacteriana de óleos essenciais frente a bactérias isoladas de sururu, *Mytella falcata*. **Arquivo Ciências Marítimas**, v. 40, n. 2, p. 47-54, 2007.
  - **NEHRER**, R.; **VINHA**, V.G. Territorialidade, conflitos e gestão na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. X ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA – ECOECO. **Anais... Vitória - ES – Brasil**, 2013.
  - **PARANAGUÁ**, M.N.; **CARVALHEIRA**, L.V. Estudos preliminares sobre a ocorrência de sururu na Baía de Guanabara, 1972.
  - **PEDROSA**, L.F.C.; **COZZOLINO**, S.M.F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Ciência Tecnologia Alimentar**, v. 21, n. 2, p. 154-157, 2001.
  - **PENSO**, C.C. (online) Florianópolis começa a testar ostra em merenda, 2008. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2509200810.htm> >. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.
  - **PEREIRA**, O.M.; **GRAÇA-LOPES**, R. Fixação de sementes de *Mytella falcata* (sururu) em coletores artificiais no Canal de Bertioga, Estuário de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, v. 22, p. 165 – 173, 1995.
  - **PEREIRA**, O.M.; **HENRIQUES**, M.B.; **ZENEON**, O.; **SAKUMA**, A.; **KIRA**, C.S. Determinação dos teores de Hg, Pb, Cd, Cu e Zn em moluscos (*Crassostrea brasiliana*, *Perna perna* e *Mytella falcata*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, p. 19-25, 2002.
  - **PEREIRA**, O.M.; **HILBERATH**, R.C.; **ANSARAH**, P.R.A.C.; **GALVÃO**, M.S.N. Estimativa da produção de *Mytella falcata* e de *M. guyanensis* em bancos naturais do Estuário de Ilha Comprida, SP, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, p. 139-149, 2003.
  - **PEREIRA**, O. M.; **GALVÃO**, M. S. N.; **PIMENTEL**, C. M.; **HENRIQUES**, M. B.; **MACHADO**, I. Distribuição dos bancos naturais e estimativa de estoque do gênero *Mytella* no estuário de Cananéia, SP, Brasil\*. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 11, p. 21-29, 2007.
  - **PEREIRA**, R.C.; **SOARES-GOMES**, A. *Biologia marinha*. **Interciência**, v. 1, 2002.
  - **PEREIRA-BARROS**, A. T. L.; **PEREIRA-BARROS**, J. B. Importância sócio-econômica do sururu (*Mytella falcata* – Mollusca, Mytilidae) para a população da cidade de Coqueiro Seco. **Boletim de Estudo de Ciência do Mar**, v. 6, p. 49-64, 1987.
  - **POTASMAN**, I.; **PAZ**, A.; **ODEH**, M. Infectious outbreaks associated with bivalve shellfish consumption: a worldwide perspective. **Clinical Infectious Diseases**, v. 35, p. 921-928, 2002.
  - **RIBEIRO-COSTA**, C.S.; **MARINONI**, L. **Invertebrados: Manual de Aulas Práticas**. São Paulo: Holos, 2002, 226 p.
  - **RITTSCHOF**, D.; **MCCLELLAN-GREEN**, P. Molluscs as multidisciplinary models in environment toxicology. **Marine pollution bulletin**, v. 50, p. 369-373, 2005.
  - **RIOS**, E.C. *Sea shells of Brasil*. 2. ed. Rio Grande do Sul: FURG, 1994. 492 p.
  - **ROCZANSKI**, M.; **COSTA**, S. W.; **BOLL**, M. G.; **OLIVEIRA NETO**, F. M. A evolução da aquicultura no estado de Santa Catarina-Brasil. In **ANAIS DO AQUICULTURA BRASIL 2000: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA**. **Anais... Florianópolis**, v. 11, p. 1-9, 2000.
  - **ROSE**, J.B.; **HUFFMAN**, D.E.; **GENNACCARO**, A. Risk and control of water borne cryptosporidiosis.
  - **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, p. 113-123, 2002.
  - **SANTA CATARINA**. Lei propõe ostra e marisco na merenda escolar em Florianópolis. Disponível em: <http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2015/03/ostra-e-marisco-devem-fazer-parte-da-merenda-escolar-em-florianopolis.html> >. Visualizado em: 28 de março de 2016.
  - **SANTA CATARINA**. 2010 (online) Escolas de Florianópolis servem mariscos na merenda. Disponível em: <http://g1.globo.com/bomdiabrazil/0,,MUL1542369-16020,00-ESCOLAS+DE+FLORIANOPOLIS+SERVEM+MARISCOS+NA+MERENDA.html>. Visualizado em: 28 de março de 2016.
  - **SANTOS**, T.M.M.; **SAWAYA**, A.L.; **SILVA**, M.C.D.; **SANTOS**, A.F.; **BARROS NETO**, J.A.; **FLORÊNCIO**, T.M.M.T. Avaliação microbiológica e da concentração de vitamina A, ferro e zinco em preparações do molusco sururu (*Mytella falcata*). **Demetra: alimentação, nutrição e saúde**, v. 9, n. 3, p. 811-822, 2014.
  - **SCHAEFFER-NOVELLI**, Y. Histórico. In: *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. Caribbean Ecology Research, v. 7, 1995.
  - **ALAGOAS**. SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO. 2014. Aprovado por unanimidade, sururu tornou-se Patrimônio Imaterial de Alagoas. Disponível em: < <http://www.cultura.al.gov.br/sala> >



- de-imprensa/noticias/2014/12/aprovado-por-unanimidade-sururu-tornou-se-patrimonio-imaterial-de-alagoas>. Visualizado em: 10 de março de 2016.
- **SHUMWAY, S.** *The mussels Mytilus: ecology, physiology, genetics and culture. Mussels and public health*, v. 1, p. 511-542, 1992.
  - **SILVA, C. O.; SILVA, A. O.; TIMOTEO, D. A. S.; SANTOS, M. B.** *Estudo do uso de conchas de sururu (mytella falcata) no controle de ph da manipueira em reator anaeróbio UASB. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 4, n. 2, 2013.
  - **SILVA, E. A. A. R.; LACERDA, S. D. L.; MOTA, A. M. V.** *Bioacumulação de cádmio, chumbo, cromo e níquel no molusco Mytella falcata (ORBIGNY, 1846) do estuário urbano da Bacia do Pina, Nordeste do Brasil. Natural Resources*, v. 3, n. 2, p. 32, 2013.
  - **SINCERO, T.C.M.; LEVIN, D.B.; SIMÕES, C.M.O.; BARARDI, C.R.M.** *Detection of hepatitis A virus (HAV) in oysters (Crassostrea gigas). Water Research*, v. 40, p. 895-902, 2006.
  - **SOOT-RYEN, T.** *A report on the family Mytilidae (Pelecypoda). Alla Hancock Pacific Expeditions*, v. 20, p. 47-57, 1965.
  - **TANG, Y.W.; WANG, J.X.; XU, Z.Y.; GUO, Y.F.; QIAN, W.H.; XU, J.X.** *A serologically confirmed, case-control study, of a large outbreak of hepatitis A in China, associated with consumption of clam. Epidemiology and Infection*, v. 107, p. 651-657, 1991.
  - **TENÓRIO, H.C.L.; MOTTA, P.M.S.; GONÇALVES, L.B.; MARINHO, A.A.** *Reaproveitamento de conchas de mariscos e resíduos da construção civil em alagoas. Ciências exatas e tecnológicas*, v. 1, p. 61-71, 2014.
  - **TRABULSI, L.R.** *Microbiologia. 2. ed. São Paulo: Livraria Atheneu, 1996.*
  - **VALENTIM, C.H.D.; MELHOR, P.C.; ROCHA, E.C.; CHAIA, V.V.M.** *Os resíduos sólidos provenientes da atividade dos marisqueiros artesanais de Vitória-ES. In XIV CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR – XIV COLACMAR. Anais... Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil, 2011.*
  - **VIEIRA, R.H.S.F.; EVANGELISTA, N.S.S.; RODRIGUES, D.P.** *Colimetria das águas marinhas de fortaleza (Ceará, Brasil) e detecção de cepas de Escherichia coli enteroinvasora (EIEC) e enteropatogênica clássica (EPEC). Arquivo Ciências Marítimas*, v. 30, n. 1-2, p.27-31, 1996.
  - **VILANOVA, R.** *Sururu é o milagre da lama que mantém mais de 10 mil alagoanos. Gazeta de Alagoas*, 2001.